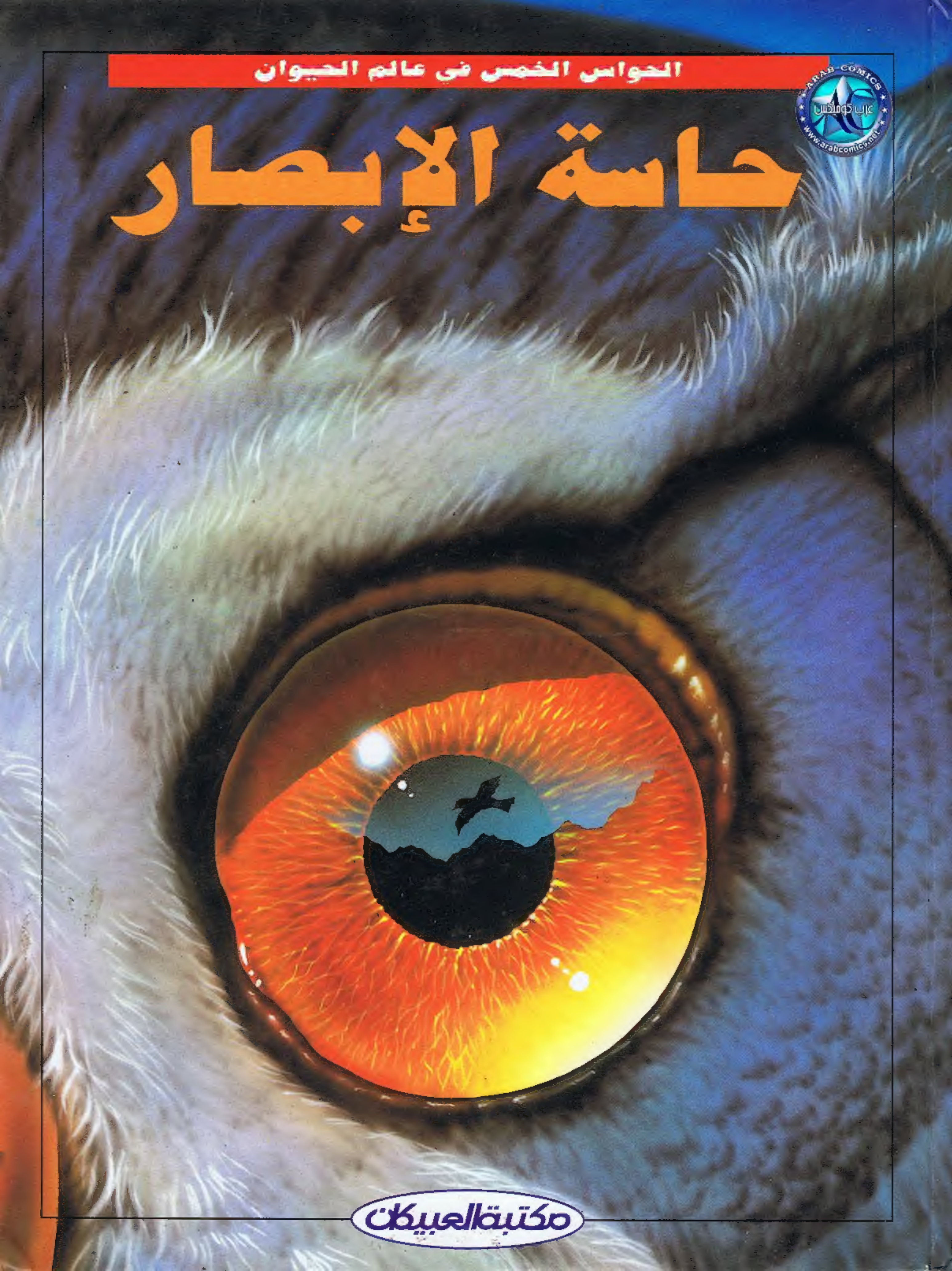
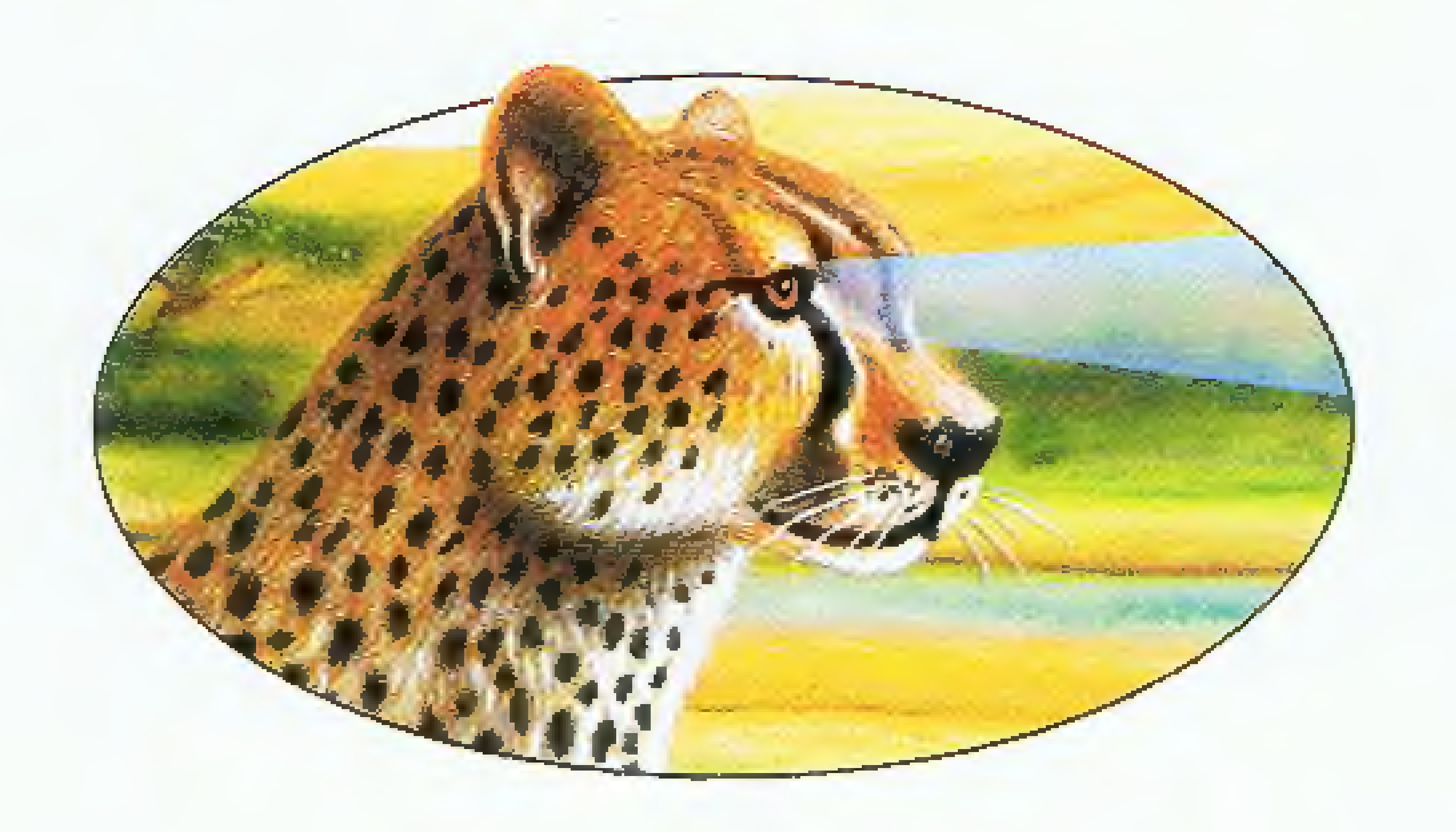

الحواس الخمس في عالم الحيوان
حاسة الإبصار
مكتبة العبيكان

بسم الله الرحمن الرحيم

الحواس الخمس في عالم الحيوان

حاسة الإبصار



مكتبة العبيكان

ⓒ مكتبة العبيكان، ١٤١٨هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

لاماس، أندرو

حاسة الإبصار/ ترجمة تراجي فتحي – الرياض.

... ص؛ ..سم

ردمك ٥-٤٤٠-٢٠-٩٩٦٠

١- علم الحيوان ٢- الحواس ٣- كتب الأطفال أ- تراجي، فتحي (مترجم) ب- العنوان

ديوي ٥٩١ ١٨/٣٢٢٣

ردمك ٥-٤٤٠-٢٠-٩٩٦٠ رقم الإيداع : ١٨/٣٢٢٣

الطبعة الأولى

١٤١٩هـ / ١٩٩٨م

الناشر

مكتبة العبيكان

الرياض ـ العليا ـ تقاطع طريق الملك فهد مع العروبة.
ص.ب: ٦٢٨٠٧ الرياض ١١٥٩٥
هاتف: ٤٦٥٤٤٢٤، فاكس: ٤٦٥٠١٢٩

Text: Andreu Llamas
Illustrations: Francisco Arredondo

1 3 5 7 9 8 6 4 2

Library of Congress Cataloging-in-Publication Data

Llamas, Andreu.
[Vista. English]
Sight / Andreu Llamas ; illustrations, Francisco Arredondo.
p. cm. — (The Five senses of the animal world)
Includes index.
ISBN 0-7910-3491-7. — ISBN 0-7910-3496-8 (pbk.)
1. Vision — Juvenile literature. 2. Physiology, Comparative— Juvenile literature. [1. Vision. 2. Eye. 3. Senses and sensation.] I. Arredondo, Francisco, ill. II. Title. III. Series.
QP.7.L771513 1996 95-10514
591.1'823—dc20 CIP
AC

المحتويات :

ترجمة: تراجي فتحي
الصف: ستامبا ـ القاهرة



كيف تؤدي العين وظيفتها؟

تحظى حاسة الإبصار بأهمية كبرى، فهي التي تمنحنا الكثير من المعلومات حول العالم الخارجي وتساعدنا على توجيه حركتنا.

تعتمد حاسة الإبصار على العين، وهي عضو كروي يتمتع بخلايا حساسة للضوء. ويتكون جدار العين لدى الحيوانات الفقارية من أغشية ثلاثية الطبقات: الصُّلبة (غشاء العين الخارجي الأبيض)، والمَشيمي (غشاء العين المشيمي)، والشبكية. وتحتوي الشبكية على الخلايا الحساسة للضوء: المخروطية والعصوية.

ويفوق عدد الخلايا العصوية الخلايا المخروطية بكثير، كما أنها شديدة الحساسية للضوء، وبفضلها يمكننا الرؤية في الضوء الخافت.

وعلى الجانب الآخر لا تعمل الخلايا المخروطية إلا في الضوء الكافي.

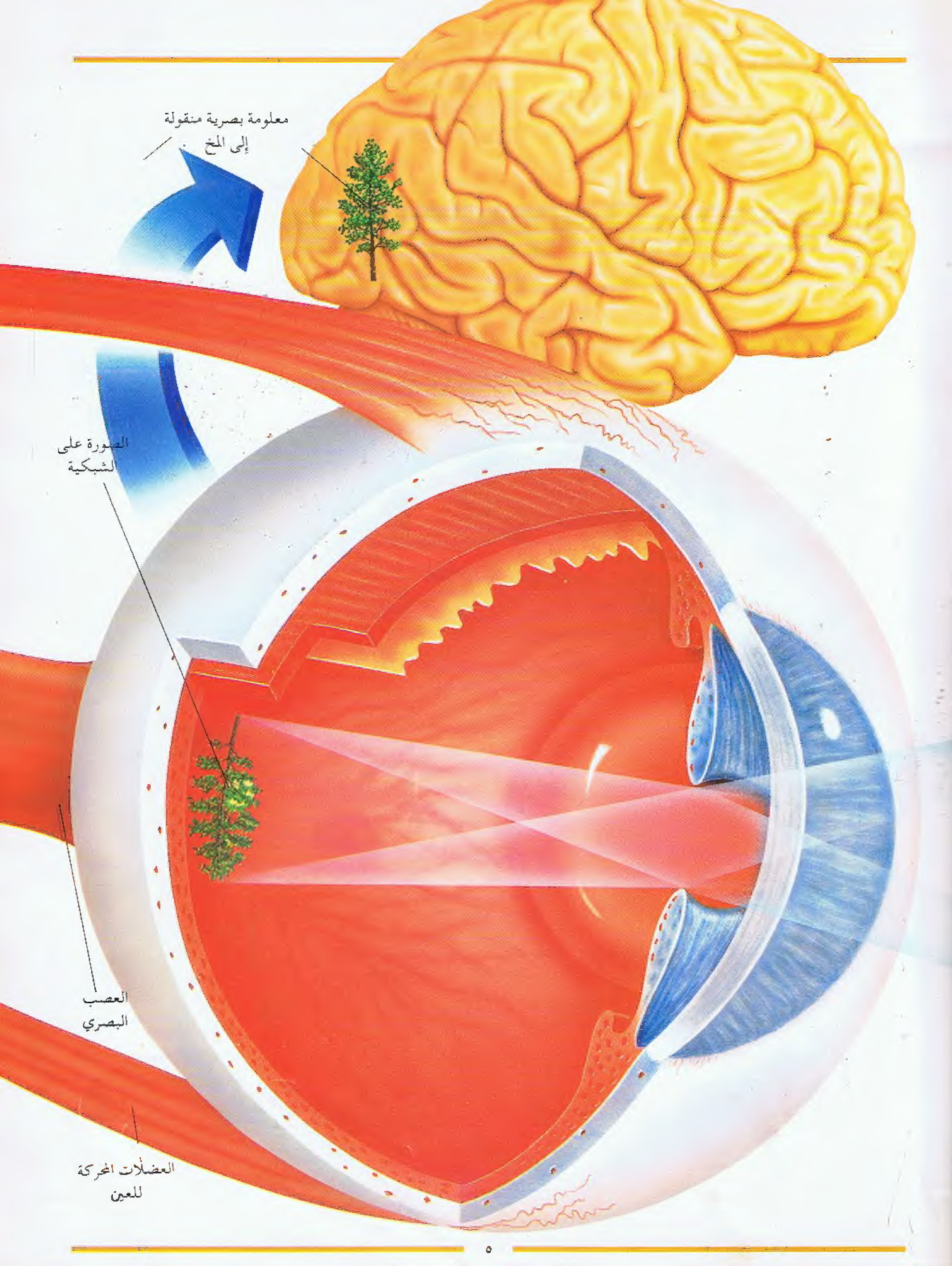
وتقدم الخلايا المخروطية الصورة المنطبعة في الذهن ملونةً، بينما تمنحنا الخلايا العصوية صوراً باللونين الأسود والأبيض.

ويؤثر كل من شكل وحجم ووضع العينين إلى حد كبير في الصور التي يستقبلها الحيوان، فعلى سبيل المثال، كلما كبرت العين أدخلت قدراً أكبر من الضوء. ولهذا السبب تتمتع الحيوانات التي تصطاد ليلاً بأعين كبيرة الحجم.



الوشق يتمتع بحاسة إبصار بالغة القوة، تمكنه من رؤية فرائسه على تلك المسافات:

يوضح هذا الرسم نموذجاً لعين الإنسان. والصورة هنا لشجرة معكوسة على الشبكية. إذ نقلت الصورة عبر العصب البصري إلى المخ، حيث ترجمها بالوضع الصحيح.


معلومة بصرية منقولة
إلى المخ
الصورة على
الشبكية
العصب
البصري
العضلات المحركة
للعين



رؤية الألوان

كيف ترى الحيوانات الألوان؟ عندما ينظر اثنان من الحيوانات من نوعين مختلفين إلى الشيء نفسه هل يريان الصورة نفسها؟

يرى كل حيوان الأشياء بطريقته الخاصة. ويتلخص أحد أسباب هذا في تمتع كل نوع من الحيوانات بكميات ونسب مختلفة من الخلايا الحساسة للضوء.

ويعتقد العلماء أن الثدييات لا تملك أية خلايا مخروطية فيما عدا الإنسان والقرد، ولذلك فإن الخراف والكلاب والخنازير والأبقار وغيرها لا ترى الألوان.

وعلى الجانب الآخر، فإن العديد من أنواع الحشرات وأعداداً كبيرة من الحيوانات البرمائية والطيور النهارية أيضاً تتمكن من رؤية الألوان، وإن كان بطريقة تختلف عن طريقتنا.

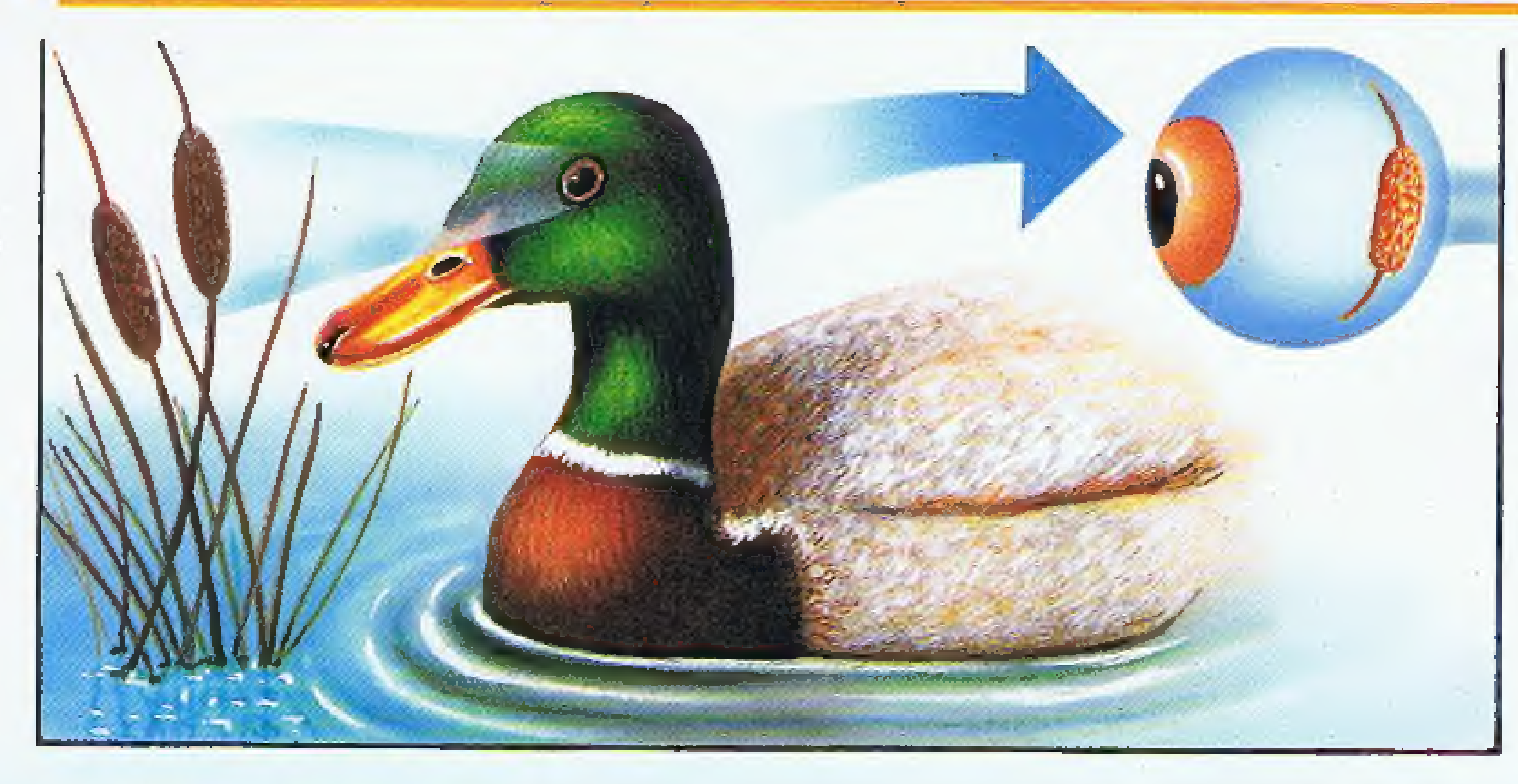
فالطيور، على سبيل المثال، تملك جهازاً لرؤية الألوان أكثر تعقيداً من أجهزتنا؛ إذ تتمتع خلاياه الحساسة للضوء بصبغات قد يصل عددها إلى خمس صبغات قادرة على اكتشاف ظلال لونية أكثر مما نقدر نحن على اكتشافه.

وتختلف كثافة الخلايا الحساسة للضوء الموجودة على الشبكية إلى حد كبير من نوع إلى آخر من الحيوانات. ولهذا السبب تستطيع الصقور رؤية جندب صغير لا يتعدى طوله سنتيمترين ونصفاً من ارتفاع خمسمائة متر، بينما لا تتمكن الأفيال ووحيد القرن من تمييز الأشياء البالغة الضخامة ولو على مسافة ثلاثين متراً.

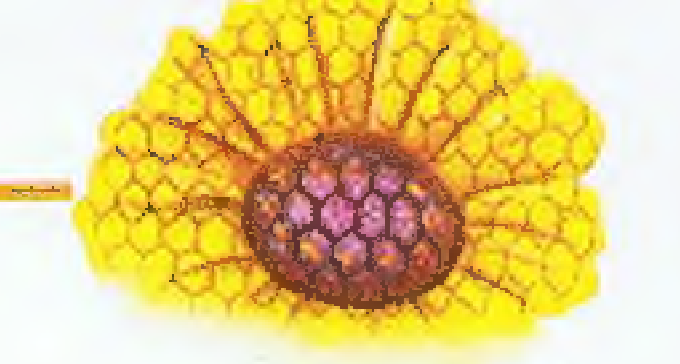
قد لا تتمكن حشرات النحل من رؤية اللون الأحمر، ولكنها ترى الأشعة فوق البنفسجية.



لو لم توجد خلايا مخروطية على الشبكية لرأى الحيوان الأشياء باللون الأسود الرمادي؛ ذلك أنه من الأهم لتلك الحيوانات، مثل الحمار الوحشي أن يكتشف حركة قطيع من الأسود عن بعد عن أن يكتشف ألوانها.



تستطيع طيور البط رؤية ظلال لونية أكثر مما نراها. إذ إن خلايا العين بها تتمتع بزيت ملون يعمل كمصفاة، ويحسن قدرتها على رؤية الألوان بشكل أفضل.



العين المركبة الغامضة

الذباب والحشرات الأخرى يرون العالم عبر فسيفساء.

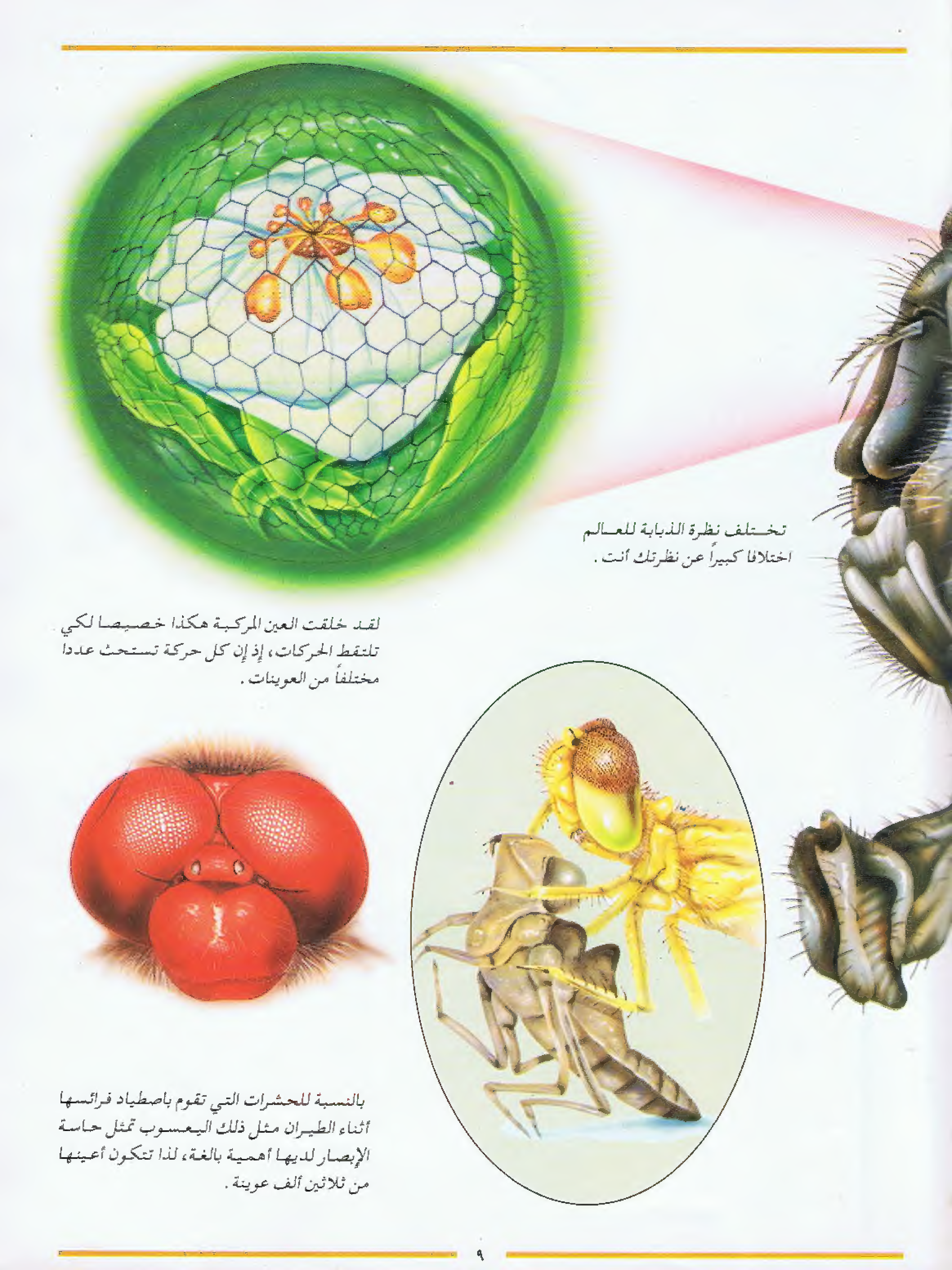
تتمكن الحشرات والحيوانات القشرية من الرؤية بفضل الأعين المركبة المذهلة، والتي تتألف من عدد ضخم من العدسات التي يطلق عليها (العوينات) ولو أنك تمكنت من رؤية تلك العوينات عن قرب فسترى أن كل عوينة لها عدستها الخاصة التي عادة ما تكون سداسية الشكل، وتوجد على سطح العين، حيث تمنح عين الحشرة ذلك الشكل الشبكي الغريب. وتقوم كل عدسة بتجميع الجزء الخاص بها من الصورة، وترسل إشارة إلى المخ. ويتم تكوين الصورة الكاملة في مخ الحشرة على شكل فسيفساء. هل تتخيل كم يبدو العالم غريباً في عين الحشرة؟!

وكلما كبر عدد العوينات المشكلة للعين اتضحت الصورة وزادت القدرة على اكتشاف أدق الحركات. ولهذا السبب تتمتع بعض الحشرات بأعين بالغة الضخامة قد تحتل الرأس بأكملها.

كما ترى فإن تركيب عين الحشرة بالغ التعقيد؛ فكلما زاد عدد العوينات تحسنت الرؤية. فالذباب على سبيل المثال يتمتع بأعين مركبة تتكون من نحو عشرين ألف عوينة.



لا تبلغ العين المركبة لدى بعض الحشرات النضج الكافي، مثل تلك الحشرة المغمدة الجناح، والتي تتمتع بثمانية عوينات فقط في كل عين.



تختلف نظرة الذبابة للعالم اختلافا كبيراً عن نظرتك أنت .

لقد خلقت العين المركبة هكذا خصيصا لكي تلتقط الحركات، إذ إن كل حركة تستحث عددا مختلفاً من العوينات .

بالنسبة للحشرات التي تقوم باصطياد فرائسها أثناء الطيران مثل ذلك اليعسوب تمثل حاسة الإبصار لديها أهمية بالغة، لذا تتكون أعينها من ثلاثين ألف عوينة .



صانعو الضوء

هل تعلم أن هناك حيوانات قادرة على بعث الضوء من أجسادها؟

في الواقع هناك العديد من الحيوانات التي تمتلك خلايا تعرف بالخلايا الضوئية، قادرة على بعث الضوء. وأحياناً لا يقوم الحيوان بصنع الضوء الصادر عنه، ولكن يتمتع بوجود بكتريا مضيئة على سطح جسده.

هناك حيوانات مضيئة في كل المحيطات تقريباً. ويعتقد العلماء أن ما يزيد على ٧٥٪ من الأنواع التي تستوطن الأعماق مضيئة.

وتختلف الإضاءة من نوع إلى آخر، إذ لكل نوع ألوان وصفات مميزة. وبوجه عام يتشابه كل أفراد الجنس الواحد من النوع نفسه.

وعندما يحل الظلام تستخدم العديد من أنواع الحشرات أعضاءها المضيئة لجذب انتباه أفراد الجنس الآخر. وبمقدور هذه الحشرات التحكم في كثافة الضوء الذي تصدره، فعندما تشعر الأنثى بوجود الذكر تزيد من إيقاع تنفسها لكي تزيد من كثافة الضوء.

ولقد دأب هنود أمريكا الجنوبية على استخدام مصابيح مملوءة بتلك الحشرات لقرون طويلة.

لدى العديد من أنواع أسماك الأعماق شراك مضيئة لجذب فرائسها والإيقاع بها. وما على تلك الأنواع سوى انتظار الغذاء الشهي لكي يقترب منها بقدر كافٍ.

لو أنك استطعت أن ترى أحد تلك الشراك المضيئة عن قرب فسيدهشك جمالها؛ إذ تكتشف أنها مصنوعة من خيوط غريبة معظمها شفاف.

توجد الشراك المضيئة في أجزاء مختلفة من أجساد أسماك المياه العميقة، في القمة على الرأس، أو مخصصة على الجانبين، أو حتى في الفم.



هذه الدودة المضيئة تعيش في الكهوف المظلمة، وتقوم بصنع شرائط من قطرات لزجة وتضيئها بومضة من جسدها. وعند اقتراب حشرة ما تلتصق بتلك القطرات وتبادر الدودة بالتهامها.

تتمتع حشرة البيروفور البرازيلية بمركزين للإضاءة على جسدها، يقومان بإصدار ومضات تهديد ووعيد للحيوانات الليلية المفترسة لإرهابها، وإيضا لإبعاد الطيور والأعداء الآخرين.

يمكنك أن ترى هنا الحبار الأسترالي المذهل وأعضاءه المضيئة المبهرة.



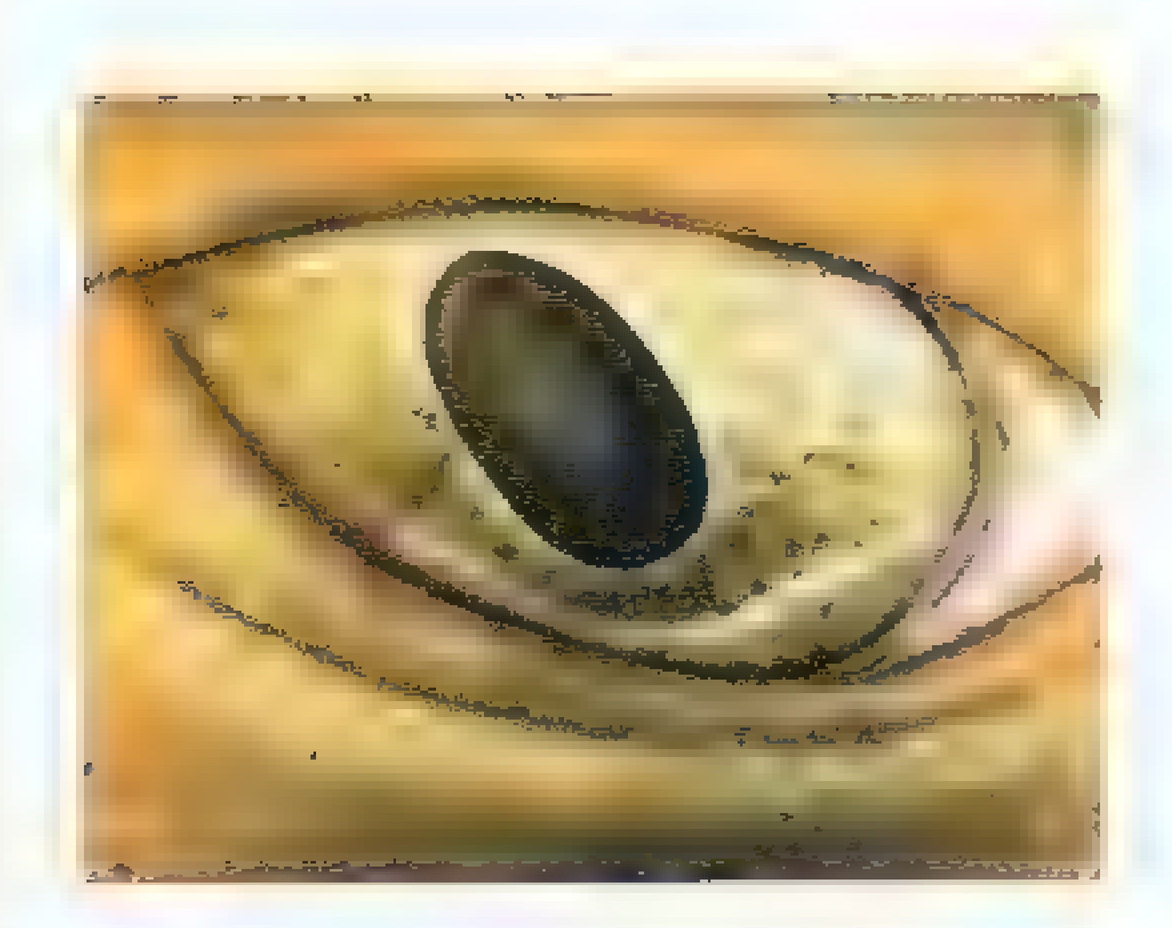
الرؤية في الظلام

هل لاحظت مرة كيف تلمع عينا القط في الظلام عندما يسقط الضوء عليهما؟

للعديد من أنواع الحيوانات نشاطات ليلية، لذا فإن أعينها مهيأة للرؤية في الضوء الخافت. وبوجه عام تتميز أعين هذه الحيوانات بضخامة الحجم، وتغلب فيها الخلايا العصوية التي تمكنها من رؤية صور داكنة واضحة، حيث إنها شديدة الحساسية لمستويات الضوء الخافتة

وفي الواقع تمتلك معظم الحيوانات الثديية عَدداً من الخلايا العصوية أكبر من الخلايا المخروطية نتيجة لأن رؤيتها تكون في الضوء الخافت. كما اعتادت أعين بعض الحيوانات (مثل القطط) الرؤية الليلية إلى حد خارق، بفضل وجود طبقة عاكسة خلف الشبكية.

وتمنح تلك الطبقة من الخلايا العاكسة التي تعمل كمرايا صغيرة فرصة عظيمة لوصول الصور إلى الشبكية كأشعة تقوم برحلة العودة خلالها، فتتوفر فرصة مضاعفةً. وتضيء أعين تلك الحيوانات في الظلام.



تتمتع أعين بعض الأسماك - مثل هذا القرش - بطبقة عاكسة خلف الشبكية.



تمتلك فصيلة السنانير - مثل هذه الأسود - طبقة عاكسة خلف الشبكية تزيد قدرتها على الرؤية الليلية إلى حد كبير. لهذا السبب عندما تخرج مجموعة من الأسود للصيد وقت الغسق تومض أعينها في الظلام بشكل مخيف.



تومض أعين السنانير - مثل هذا القط - في الليل كما لو كان شبحاً يصطاد.

تتمتع الطيور الليلية المفترسة بحاسة إبصار خارقة. وبفضل تلك الحاسة - بالإضافة إلى حاسة السمع أيضا - تتحول هذه الطيور مع هبوط الظلام إلى صيادين يثيرون الرعب في قلوب فرائسهم.



الرؤية بالأشعة دون الحمراء

هل تعلم أن الثعابين ذات الأجراس لا تخطئ إطلاقاً في صيدها حتى في ظلام الليل الحالك؟

هناك عائلتان من الثعابين: ذات الأجراس، وتشمل الحيات السامة مثل (الحية المجلجلة)، والحيات العاصرة (مثل البواء والأصلة والأناكوندة). تتمتعان بجهاز ممتاز لاكتشاف الفريسة، ألا وهو جهاز الرؤية بالأشعة دون الحمراء.

عندما يقترب الثعبان من ضحاياه في الظلام الحالك تقوده الأشعة دون الحمراء المنبعثة عن جسده. ويستقبل الثعبان تلك الأشعة بواسطة (تجاويف حساسة للحرارة) قادرة على اكتشاف أي تغير طفيف في درجة الحرارة. ولتلك التجاويف فائدة عظمى في عملية الصيد سواء نهاراً أو ليلاً، وحتى داخل مخابئ القوارض الحالكة الظلمة.

بفضل الرؤية المؤكدة بواسطة الأشعة دون الحمراء تكتشف الحية السامة حرارة جسد ضحيتها.



يمكنك أن ترى هنا كيف تستخدم الحية المجلجلة عينيها الحراريتين لاكتشاف الاتجاه الذي تختفي فيه فريستها.

تتمتع عينا الحية المجلجلة بدقة متناهية تمكنها من اكتشاف التغيرات الحرارية الطفيفة التي لا تتعدى ٠,٠٠٣ درجة مئوية.

تتمتع مستقبلات الأشعة دون الحمراء لدى حية البواء بحساسية خارقة تمكنها من الاستجابة للتغيرات الحرارية الطفيفة التي قد تحدث في أقل من ٠,٠٣٥ من الثانية.

ثلاث صور
من عالم الثعبان

إن نظرة الثعبان للعالم تختلف اختلافا بينا عن نظرة الإنسان؛ حيث يجمع مخ الثعبان بين المعلومة المرئية والمعلومة الناتجة عن الأشعة دون الحمراء.

رؤية كاملة،
صورة، ومعلومة
عن طريق الأشعة
دون الحمراء

معلومة بصرية

معلومة عن طريق الأشعة
دون الحمراء



الرؤية بعين الطائر

هل تعلم أن النسور تتمتع بأحدِّ بصر بين جميع الحيوانات؟

عندما ترتفع حرارة الجو تنزلق النسور إلى ارتفاعات تزيد على ٢٠٠٠ متر مستغلة التيارات الهوائية، ومن هناك تتمكن من الرؤية على بعد عدة كيلو مترات. ولا تفوتها رؤية أي جثة لأي حيوان.

وتتمتع أعين النسور بهذه الحدة بفضل تكيفها الخاص، إذ يمتلك الجزء المركزي من مجال رؤيتها قدرة على الازدياد بمعدل مرتين ونصف، تماماً كعدسة (الزووم). حيث يتمتع هذا الجزء من الشبكية بتركيز أعلى في الخلايا الحساسة للضوء، مما يمكنه من التقاط كل التفاصيل.

على الجانب الآخر هل لاحظت يوماً أن موضع العينين يختلف باختلاف أنواع الحيوانات؟ ففي الواقع توجد أعين معظم الفرائس على جانبي الرأس من أجل رؤية شاملة؛ إذ كلما بعدت المسافة بين العينين اتسع مجال الرؤية مما يجعل من الصعب على أي من الحيوانات المفترسة مفاجأتها. وعلى النقيض من ذلك تمتلك الحيوانات المفترسة عادة مجال رؤية أضيق، حيث تتجه العينان للأمام لتتمكنا من رؤية كل التفاصيل في الدائرة الوسطى فقط (مثلها في ذلك مثل الإنسان).

ينقض الصقر على فريسته بسرعة أكثر من ٣٠٠ كيلومتر/ساعة؛ لذلك فهو يحتاج إلى نظر بالغ الحدة حتى لا يفقدها.

كما ترى هنا يرى النسر الجزء الأوسط من مجال الرؤية كما لو كان من خلال عدسات التصوير المقربة. ولذا يرى كل التفاصيل بشكل أفضل.



تتجه عينا الطيور المفترسة - مثل نسر الحجل الصياد هذا - إلى الأمام لتتمكن من رؤية الفريسة من ارتفاع شاهق قبل الهبوط والإمساك بها .



الرؤية تحت سطح الماء

تختلف الرؤية تحت سطح الماء اختلافا كبيراً عنها على الأرض.

يتم امتصاص الضوء الداخل إلى الماء ثم تشتيته، لذا يتخذ كل شيء - على عمق نحو ثلاثين متر تحت سطح الماء - اللون الأزرق الداكن.

ويختفي الضوء في الطبقات الأعمق، حيث لا تتمكن عينا الإنسان من التقاط أي ضوء على عمق ستمائة متر.

ولكن ليس الأمر كذلك بالنسبة لكل الحيوانات المستوطنة للبحار؛ لأن العديد منها يستطيع الرؤية بشكل جيد حتى في الأعماق السحيقة.

وتقع عينا معظم الأسماك بعيدة بعضها عن البعض لتصبح الرؤية أحادية العين، مما يعني أن كل عين ترى أشياء مختلفة، حيث ترى العين الواقعة ناحية اليسار الأشياء الموجودة يسار السمكة، بينما ترى العين الواقعة ناحية اليمين الأشياء الموجودة يمينها. وبمقدور كل عين بمفردها الرؤية بزاوية تبلغ نحو ١٥٠ درجة.

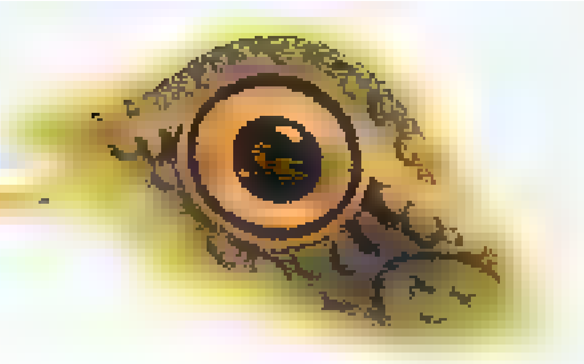
وعلى أية حال تؤرجح معظم الأسماك أجسادها أثناء السباحة بحيث يمكن اكتشاف كل شيء في الوقت نفسه.

تتمتع كل عين من عيني سمكة القرش بزاوية رؤية تبلغ ١٥٠ درجة، مما يعني أن باستطاعتها الرؤية بزاوية ٣٠٠ درجة بكلتا العينين معاً. وأثناء السباحة، تسمح لها حركة أرجحة جسدها برؤية كل ما حولها تقريباً.

هناك سمكة تعيش في المياه العذبة ويطلق عليها (أنابلبس) تقضي معظم أوقاتها طافية على سطح الماء. تملك تلك السمكة عينين مشقوقتين تمكنانها من الرؤية فوق وتحت سطح الماء في الوقت نفسه.



يتمتع كل من طائر العاق وحيوان القضاعة برؤية جيدة سواء فوق أو تحت سطح الماء.
يبدو كل شيء في البحار - في الأعماق البعيدة - أزرق اللون وتفقد الأشياء أشكالها
عين اسمكة
الشبكية
الجلد
القرنية
العدسة
الحدقة
العصب البصري
تتمتع معظم الحيوانات المائية بأعين ذات عدسات دائرية صلبة لتتمكن من رؤية الأشياء تحت سطح الماء بوضوح . إن أعين الإنسان غير مؤهلة للرؤية تحت الماء، لذا فإنك إذا فتحت عينيك تحت سطح الماء فإن كل ما تراه سيكون مضبباً وغير واضح.
يمتلك كل من الأخطبوط والحبار أكثر الأعين كفاءة تحت سطح الماء.



الرؤية من خلال أعين الحيوانات البر مائية

إن للبرمائيات جفوناً لأعينها، ودموعاً أيضا.

لأعين الحيوانات البرمائية خصائص معينة لتقوم بوظيفتها خارج الماء. فعلى سبيل المثال لكي تمنع العينين من الجفاف تجد معظم خلايا البشرة صلبة وغنية بالمادة القرنيه.

وللحيوانات البرمائية أيضا ثنايا متحركة في جلدها لحماية عينيها، وهي الجفون. ويمتلك الحيوان البرمائي ثلاثة جفون لكل عين، وهي الجفن العلوي والسفلي وهما سميكان، ولهما لون جلد الحيوان نفسه، أما الجفن الثالث الذي لا يوجد مثله لدى الإنسان فرقيق، وعادة ما يكون شفافاً ويلتصق بالعين، ويطلق عليه الغشاء الرامش.

هل تعلم أن الحيوانات البرمائية من الحيوانات الدامعة؟ وللدموع مهمتان، الأولى: ينتشر السائل عبر العين كاملها لكي تظل خلايا الطبقة الخارجية حية، وتتمكن من أداء وظيفتها حتى خارج الماء. والثانية: تحتوي الدموع على مادة تسمى ليسوزيم تحمي العين من الكائنات الحية الدقيقة التي تنمو باستمرار تحت الجفون.



عينا الضفدع مصممتان لاكتشاف الحركات.

يتخذ إنسان العين أشكالاً مختلفة لدى الحيوانات اللاذنبية، فالضفدع ذو المهماز يتخذ إنسان العين لديه وضعا عمودياً، بينما يتخذ إنسان العين لدى الضفدع العادي وضعاً أفقياً.





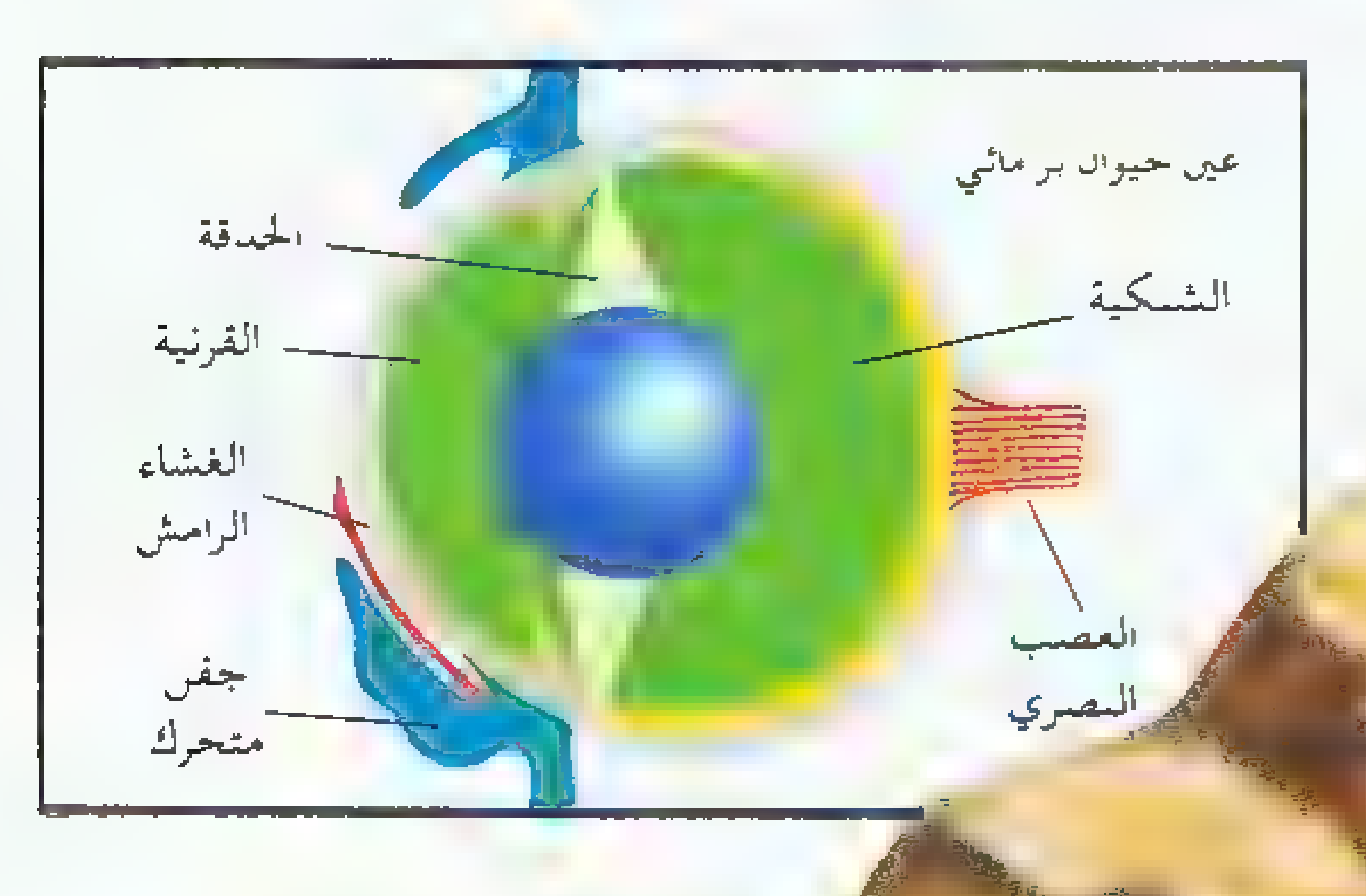
البروتويس حيوان برمائي أعمى تماماً، ويعيش دائما في الظلمة الحالكة أو في التيارات المائية تحت سطح الأرض.







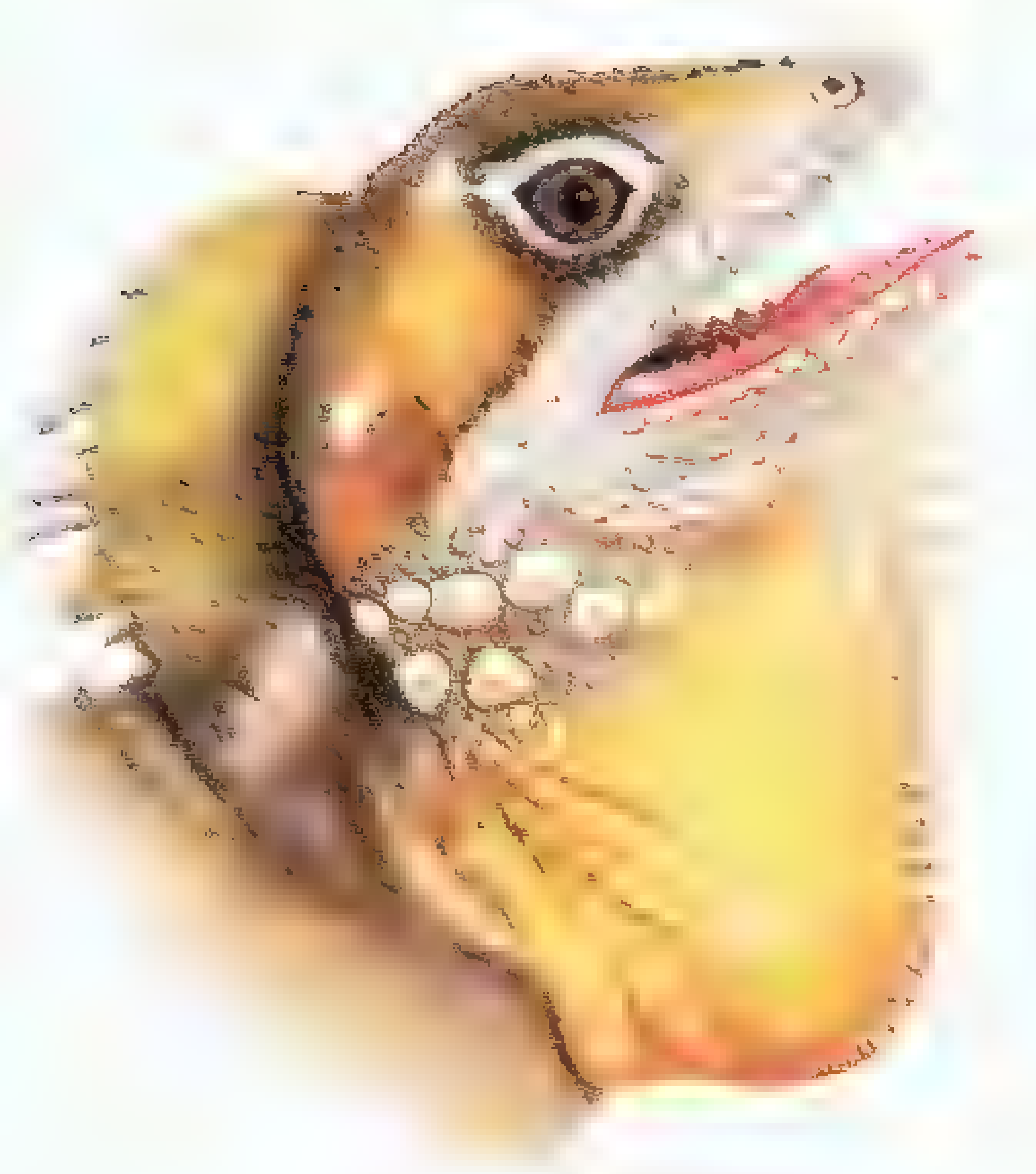
يتبع الضفدع حركة الذبابة منتظراً اللحظة المناسبة للانقضاض عليها.







الرؤية لدى الزواحف



إننا نجد مجالاً واسعاً من القدرة على الرؤية لدى الزواحف، من أنواع تتمتع بقدرة عالية على الرؤية إلى أنواع تعاني العمى الكامل.

من الواضح أن أعين الزواحف قادرة على الرؤية على اليابسة بشكل أفضل من أعين الحيوانات البرمائية؛ إذ تحمي أعين معظم الزواحف ـ فيما عدا الثعابين ـ جفون قابلة للحركة أكثر من مثيلاتها لدى البرمائيات، بالرغم من أن الجفن السفلي لدى البرمائيات أكبر حجماً، كما أنها تتمتع أيضاً بجفن رامش حقيقي.

بالإضافة إلى ذلك فإن كل الزواحف قادرة على إفراز الدموع، فيما عدا الحرباء والأفاعي. ويجمع العلماء على أن السلاحف والسحالي قادرة على رؤية الألوان، ولكنهم يشكّون في قدرة كل من التماسيح والثعابين على ذلك.

كثير من الزواحف قادرة على رؤية الألوان، ولكي تتصل بعضها بالبعض تستخدم أوضاعاً وحركات مختلفة لإظهار تركيبات ألوانها الغريبة.
كما تُستخدم الألوان في التمييز بين الجنسين لدى العديد من أنواع السحالي.



تقع عينا كل الحيوانات المفترسة المائية أو شبه المائية على قمة الرأس، مما يمكنها من رؤية ومطاردة فريستها من مخبئها، وعادة ما يكون معظمها مغموراً في الماء مثل صورة هذا التمساح الرهيب.





لا تملك الثعابين أي جفون، ولكن يغطي عينيها كلتيهما نافذتان شفافتان، وهما عدستان كريستاليتان تمنحانهما شكلاً زجاجياً. وتختلف حاسة الإبصار اختلافاً بينا تبعاً لنوع الثعبان، فهناك ثعابين عمياء تستطيع فقط التمييز بين الضوء والظلام، وهناك أيضا ثعابين نهارية تتمتع بنظر بالغ الحدة.

تتمتع الحرباء بإبصار خارق، وعندما تلمح فريسة تركز عليها إحدى العينين بينما تنظر العين الأخرى حولها خوفا من وجود أحد الأعداء المتربصين. ولكي تتمكن من هذا تستطيع عيناها الدوران بالإضافة إلى وجودهما فوق برجين.



الخداع البصري

تكتسب حاسة الإبصار أهمية قصوى لدى معظم الحيوانات المفترسة.

إذ يحاول العديد من فرائسها خداعها من أجل الحفاظ على حياتهم، وخصوصاً إذا كانوا يتسمون بالضعف وأجسادهم طرية وشهية.

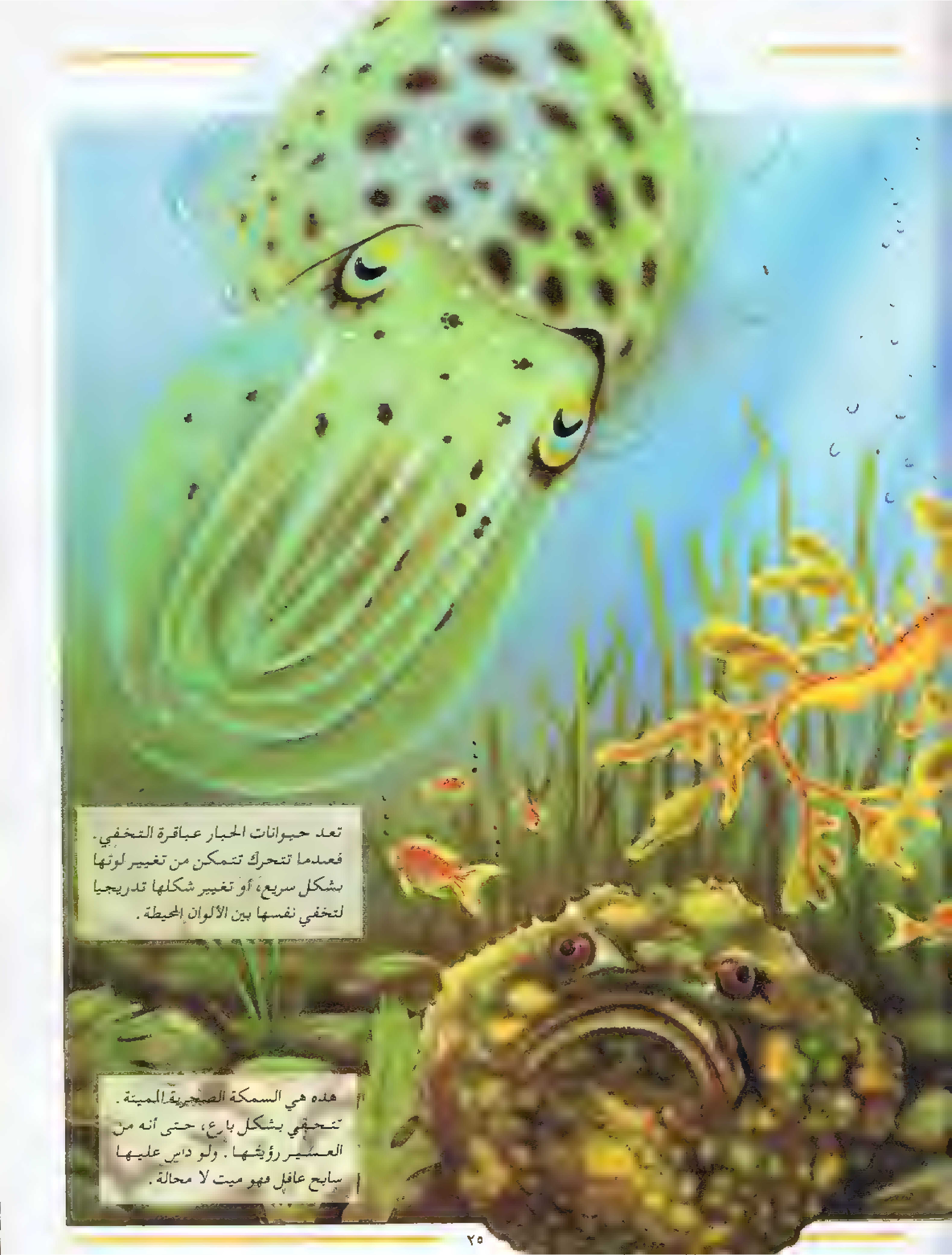
تستخدم الحيوانات العديد من التركيبات اللونية من أجل التخفي. وأبسط الطرق هي محاكاة لون البيئة المحيطة. فلو أن الحيوان يقضي حياته كلها في بيئة لها ألوان ثابتة يكون التخفي بسيطاً (مثل الدب القطبي الأبيض الذي يقضي حياته كلها في الجليد والثلج). وعلى الجانب الآخر تتمتع بعض الحيوانات بسلسلة من الشرائط أو الخطوط الملونة التي تلتف حول أجسادها؛ ذلك لأن تعاقب الألوان الفاتحة والداكنة يخفي شكل الجسد. ومن المهم أيضا إخفاء أماكن معينة من الجسد مثل الأقدام والرقبة والأجنحة، التي عادة ما تجذب الانتباه، وتفضح الفريسة.



هناك أسماك مثل سمكة تنين البحر هذه اكتسبت أشكالاً غريبة لتخدع مفترسيها. فللوهلة الأولى تبدو كقطع من الطحالب الطافية.

لدى الحيوانات المفترسة أجهزة ذات كفاءة لتختفي من فريستها. فعلى سبيل المثال تعد الخطوط المنتشرة على جسد النمر وأيضا البقع المنتشرة على جسد الفهد أدوات تخفٍ مثالية بالنسبة لبيئة الصيد المعتادة.





تعد حيوانات الحبار عباقرة التخفي. فعندما تتحرك تتمكن من تغيير لونها بشكل سريع، أو تغيير شكلها تدريجيا لتخفي نفسها بين الألوان المحيطة.

هذه هي السمكة الصخرية المميتة. تتخفى بشكل بارع، حتى أنه من العسير رؤيتها. ولو داس عليها سابح غافل فهو ميت لا محالة.



أوضاع مختلفة للعينين

هل لاحظت يوما أن أعين الحيوانات تتخذ أوضاعاً مختلفة؟

من أجل الاستغلال الأمثل لحاسة الإبصار يتمتع كل نوع من الحيوانات بوضع خاص للعين ملائم لظروفه. فعلى سبيل المثال تتجه عينا الحيوانات المفترسة للأمام، ذلك أن الأمر الأكثر أهمية بالنسبة لها هو رؤية الفريسة التي تطاردها أثناء عملية الاقتناص. فلو أنك نظرت عن قرب فسترى أن عيني كل من الأسد والذئب والنمر تتجه للأمام.

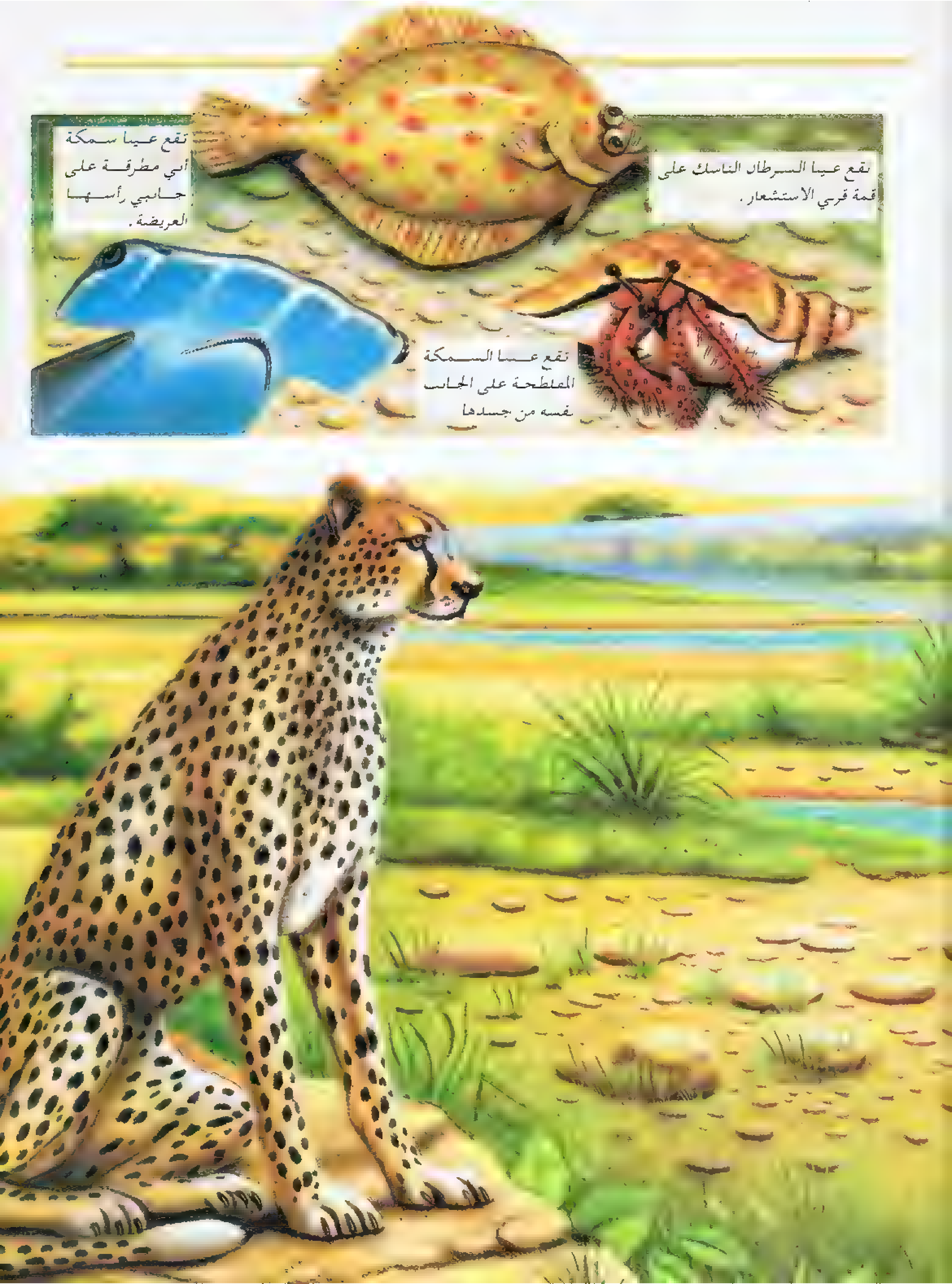
وعلى الجانب الآخر تقع عيون الفرائس على الجانبين ليتيحا لها مجالاً أوسع للرؤية، ونتيجة لهذا فإن رؤيتها للأشياء الواقعة أمامها سيئة. وعلى أية حال فإن ذلك يسهل عليها اكتشاف اقتراب أي من الأعداء.

وعلى النقيض من ذلك هناك بعض الحيوانات التي يزداد مجال الرؤية لديها لوجود العينين خارج الجسد فوق قرني استشعار أو فوق مجسين (مثل قرني القوقع).

وهناك حالة خاصة واحدة وهي الأسماك التي تدفن نفسها في الرمل حتى لا يتمكن أي من فرائسها أو الحيوانات المفترسة لها من اكتشافها؛ إذ تبرز أعين تلك الأسماك للخارج، وتستمر في النظر بينما جسدها مدفون.

تتمتع الأرانب برؤية أفضل للأشياء الواقعة على جانبي جسدها.

تتجه أنظار الحيوانات المفترسة - مثل هذا الفهد الصياد - للأمام. وبهذه الطريقة يمكنها التركيز بشكل أفضل على الفريسة التي تطاردها.


تقع عينا سمكة
أبي مطرقة على
جانبي رأسها
العريضة.
تقع عينا السرطان الناسك على
قمة قرني الاستشعار.
تقع عينا السمكة
المفلطحة على الجانب
نفسه من جسدها



الأعين الزائفة

تخدع بعض الحيوانات مفترسيها بأعين ضخمة مخيفة غير حقيقية.

تتبع بعض أنواع الحيوانات أسلوباً غريبا لإرهاب مفترسيها، وذلك بأن توجه هجوم العدو إلى مكان لا يوجد به أي من الأعضاء الحيوية التي يمكن إيذاؤها.

تبدأ معظم الحيوانات المفترسة بمهاجمة مؤخرة الرأس عادة، ثم تتجه إلى عيني الضحية. وبهذا الأسلوب يكون الهجوم موجهاً إلى المكان الذي يحدث أكبر ضرر بالفريسة. بالرغم من أن الضحية لا تموت فوراً إلا أنها تصبح عاجزة وغير قادرة على الدفاع عن نفسها أو الهرب. فالحمار الوحشي بمقدوره الهرب بدون ذيل، ولكن ليس بدون رأسه.

ولدى بعض الفرائس أعين زائفة مما يتسبب في مهاجمة الحيوانات المفترسة للمكان الخطأ. وهناك أساليب عديدة للخداع، يتمثل أبسطها في امتلاك علامة كبيرة مشابهة للعين في الجزء الخلفي من الجسد.

وعادة ما تكون العين الزائفة أضخم حجماً من العين الحقيقية، فيفضل الحيوان المفترس مهاجمة العين الزائفة. وهناك أسلوب آخر يتمثل في إخفاء العين الحقيقية وجعل العين الزائفة تبدو أكثر واقعية.



إنها تبدو كالثعبان! يمكنك أن ترى هنا كيف أن يرقة فراشة بابليون تتمتع بعينين زائفتين في مقدمة جسدها، فوق الرأس الحقيقية تماماً. وعندما تشعر اليرقة بالخطر تحاول إرهاب عدوها برفع جسدها كالثعبان ومد عضو يشبه لسان الثعبان من مقدمة جسدها.

يتمتع ثعبان الكوبرا بعلامتين شبيهتين بالعينين على رقبته الممتدة، بحيث لا يجرؤ أي حيوان على مهاجمته من الخلف؛ لأنه يبدو وكأنه ينظر إليه مباشرة.

تتمتع هذه الفراشة ببقعتين شبيهتين بالعينين على جناحيها، وعادة ما تخفيهما. ومع اقتراب أي من الأعداء تقوم بفرد جناحيها وإظهار هاتين العينين الزائفتين.



تخفي سمكة الفراشة المخططة عينيها بواسطة قناع.

تخفي سمكة الكايت عينيها وسط البقع البيضاء.

تمتلك تلك البومة الصغيرة ذات الألوان اللؤلؤية زوجاً من العلامات الشبيهة بالعينين خلف رأسها، بحيث يصبح من العسير تماماً معرفة الاتجاه الذي تنظر إليه.



العين الثالثة

هل تعلم أن الحيوانات الفقارية لها عين ثالثة؟

إن (العين الثالثة) والتي يطلق عليها أيضا العضو الصنوبري هي عضو بالمخ يقوم بمهمة غاية في الأهمية خاصة بالتحكم في الإيقاعات البيولوجية (الأحيائية) . إن هذا العضو حساس للضوء ولكنه لا يساهم في الرؤية كالعين الحقيقية .

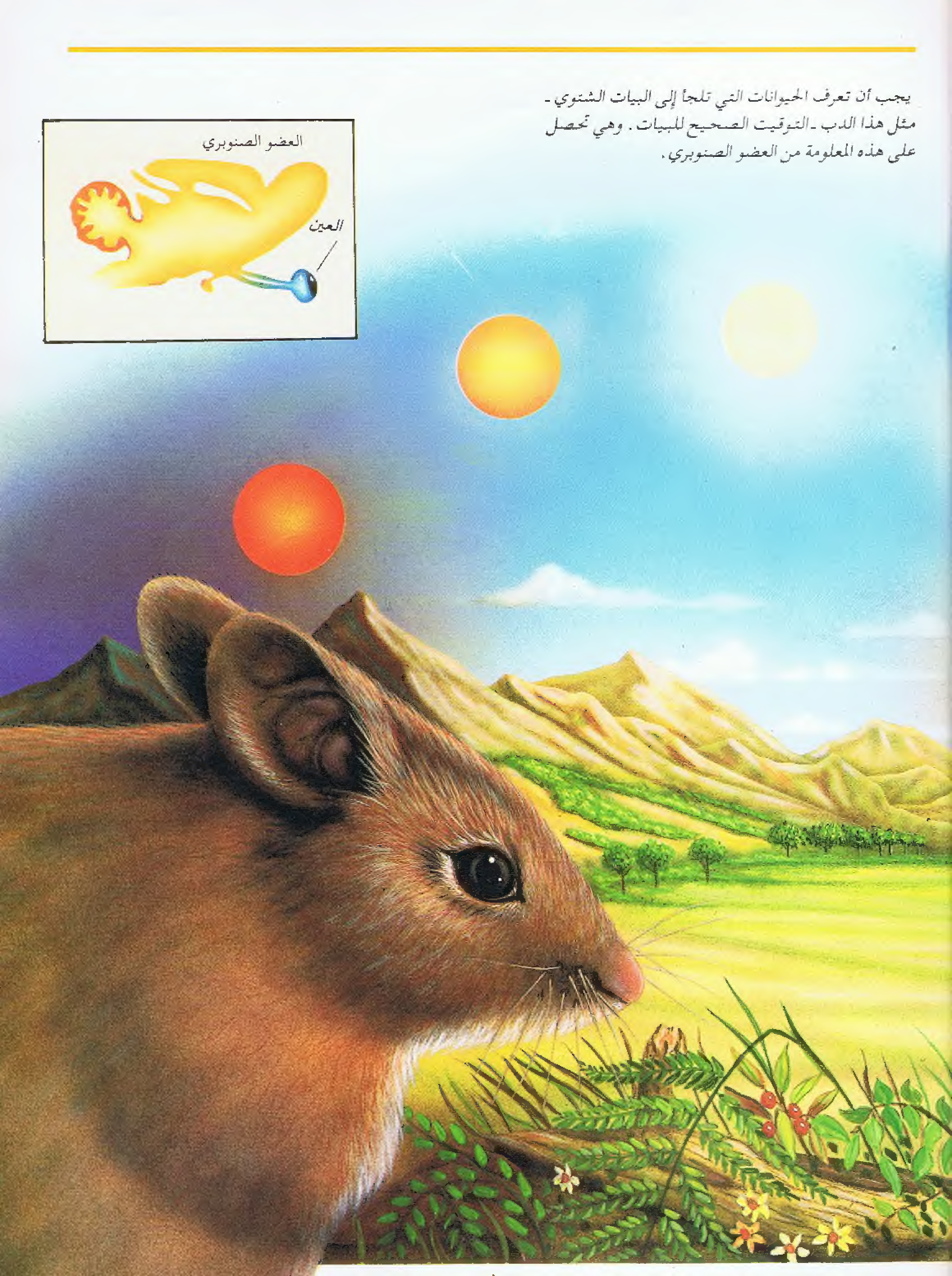
فيم تستخدم إذاً هذه العين الثالثة؟ أثناء الليل يقوم العضو الصنوبري بإفراز جزيئات يطلق عليها الميلاتونين، وهي تعمل كمستكشف للكثافة الضوئية . وتمنح المعلومات عن طول النهار والليل، وكذلك عن مدى طول الفصل المناخي . وبفضل هذا العضو تتمكن الحيوانات من العيش بانسجام مع البيئة المحيطة بها، حيث يمكنها فهم إيقاع الأيام والفصول .

فالعين الثالثة تخبر الحيوانات بالميعاد الصحيح للبيات الشتوي وبميعاد استيقاظها منه تبعاً لعدد الساعات في كل يوم .

بالإضافة إلى ذلك، ويعتمد التناسل لدى العديد من أنواع الحيوانات على الفصول، لذا فبدون المعلومات التي تمنحها تلك العين الثالثة قد ترتبك عملية التناسل، إذ إن الصغار لن يولدوا في أفضل توقيت من العام لبقائها على قيد الحياة .

يتمكن الفأر من تعرُّف الفصول بفضل المعلومات التي يستقبلها من العين الثالثة .

يجب أن تعرف الحيوانات التي تلجأ إلى البيات الشتوي - مثل هذا الدب - التوقيت الصحيح للبيات. وهي تحصل على هذه المعلومة من العضو الصنوبري.



المفردات الصعبة

الأشعة دون الحمراء: تقع خارج الطيف في النهاية الحمراء، وتستخدم في الإشعاع الحراري على موجات أطول من الموجات الضوئية المرئية.

الإضاءة: إصدار الضوء في درجات الحرارة المنخفضة، ويمكن رؤيته في الظلام.

حاملات الضوء: بقع تصدر الضوء لدى حيوانات بحرية مختلفة، وبخاصة الأسماك المستوطنة للأعماق.

الخلايا الحساسة للضوء: خلايا تتمتع بحساسية للضوء، حيث تتمتع الخلايا الموجودة داخل الشبكية لدى معظم الحيوانات بحساسية للضوء.

العدسة المقربة (زووم): تستخدم للتركيز على هدف بعيد، بحيث يبدو أقرب من حقيقته.

الفسيفساء: عديد من القطع الصغيرة التي تتجمع مكونة شكلاً أكبر.

المادة القرنية: عبارة عن مادة بروتينية بلاستيكية صلبة توجد في الأنسجة الأدمية في أجزاء عديدة من أجساد الحيوانات الفقارية، مثل الريش والشعر والأظافر والقرون.

حاسة الإبصار

كيف ترى الأسماك في ظلمة المياه الحالكة؟ لماذا تتمتع النسور بتلك القدرة الفائقة على الرؤية؟ هل كل الحيوانات قادرة على تمييز الألوان؟ توجد الإجابات المذهلة على تلك الأسئلة وعن كيفية إدراك الحيوانات للعالم في كتاب (حاسة الإبصار).

تصور

هذه المجموعة من الكتب الحواس الخمس في عالم الحيوان بما تحتويه من رسومات حية للحيوانات في أوضاع من العسير بل من المستحيل تصويرها بالكاميرا.

توجد أجزاء أخرى من مجموعة(الحواس الخمس في عالم الحيوان) وهي:

- السمع
- الشم
- التذوق
- اللمس



ردمك ٥-٤٤٠-٢٠-٩٩٦٠